

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 6 日
Date of Application:

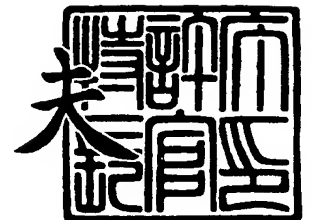
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 6 0 2 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 6 0 2 1]

出 願 人 T D K 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 3 1 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 TD0131

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/84
G11B 5/855

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 服部 一博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケー株式会社内

【氏名】 伊藤 邦恭

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006622

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体及び磁気記録媒体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のデータ領域と、複数のサーボ領域と、に区分けされて情報が記録される磁性層を有してなり、該磁性層は前記各サーボ領域において、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部と、該複数のサーボパターン単位部の間を部分的に充填するようにパターンングされたサーボパターン間充填部と、に分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる保磁力を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 4】

請求項 2 において、

前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる磁気異方性を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 5】

請求項 2 において、

前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる残留磁化を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

前記磁性層は前記各データ領域において、多数の記録要素に分離され、且つ、前記各サーボ領域に占める前記サーボパターン単位部の面積の比率よりも、前記各サーボ領域に占める前記サーボパターン単位部及びサーボパターン間充填部の合計面積の比率が、前記データ領域に占める前記記録要素の面積の比率に近い値になるように前記サーボパターン間充填部が形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、

前記磁性層は前記各データ領域において、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に微細なトラックピッチで多数の記録要素に分離され、且つ、前記サーボパターン間充填部の少なくとも一部が前記サーボ領域内における前記データ領域の近傍にパターンニングされたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記サーボパターン間充填部が前記サーボパターン単位部よりも小さく形成されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、が反対の極性に磁化されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 10】

複数のデータ領域と、複数のサーボ領域と、に区分けされて情報が記録される磁性層を有してなり、該磁性層は前記各サーボ領域において、所定のサーボパターンをなすサーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 11】

請求項 9 において、

前記サーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に

トラック幅以上の長さを有するように分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 において、

前記サーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向にトラック幅以上 0.2 mm 以下の長さを有するように分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 13】

基板上に磁性層を一様に形成する磁性層形成工程と、前記磁性層を、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部と、該複数のサーボパターン単位部の間を部分的に充填するサーボパターン間充填部と、に分離し、且つ、前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、が異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成する磁性層加工工程と、を含んでなることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 14】

請求項 13 において、

前記磁性層加工工程は、前記磁気特性として異なる保磁力を備えるように前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、を異なる大きさに形成するようにされ、且つ、該磁性層加工工程の後に、前記サーボパターン単位部及び前記サーボパターン周囲部双方の保磁力よりも大きな直流磁場を前記磁性層に一様に印加する第 1 の直流磁場印加工工程と、前記の直流磁場に対して向きが反対で、前記サーボパターン単位部の保磁力及び前記サーボパターン周囲部の保磁力の中間の大きさの直流磁場を前記磁性層に一様に印加する第 2 の直流磁場印加工工程と、が設けられたことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気記録媒体及び磁気記録媒体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えばハードディスク等の磁気記録媒体は、複数のデータ領域と、複数のサーボ領域とに区分けされて情報が記録される磁性層を有し、サーボ領域にはヘッドの位置決め等のための制御用のサーボ情報が所定のサーボパターンで磁気的に記録される。

【0003】

サーボ情報の記録工程は、サーボ・トラック・ライティング方式により、各磁気記録媒体毎にサーボ領域におけるサーボパターン部及びその周囲部を反対の極性に順次磁化させていくものであり、生産性が低いという問題があった。特に近年、面記録密度の向上及びこれに伴うヘッドの浮上高さの低下のため、サーボ情報についても高密度で、高精度な記録が要求されるようになっており、サーボ情報の記録工程の効率改善に対するニーズが高まっている。

【0004】

これに対し、サーボパターン部又はその周囲部のいずれか一方だけに磁性層を形成し、サーボパターンを形状として形成するようにした磁気記録媒体が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。このようにすれば、磁気記録媒体に一樣に直流磁場を印加することにより、磁性層がサーボパターンどおりに磁化されるので、サーボ情報の記録工程の大幅な効率改善を図ることができる。

【0005】

尚、近年、面記録密度の大幅な上昇を図るべくデータ領域において磁性層を多数の記録要素に分離したディスクリットタイプの磁気記録媒体が注目されているが、このようなディスクリットタイプの磁気記録媒体の場合、磁性層のデータ領域の分離加工を行う際、サーボ領域の磁性層も同時に分離加工することができ、好都合である。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-195907号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、サーボパターンを凹凸として形成すると磁気記録媒体とヘッドとの間で気流が乱れて、ヘッドの浮上高さ、姿勢が不安定となり、情報の記録・読取精度が低下するという問題がある。

【0008】

特に、サーボパターンは一定の規則性を有していることが多いものの、磁気記録媒体とヘッドとの間の気流を不安定にする方向に作用しやすい。尚、サーボパターンはヘッド側のドライブ装置との関係で決められるものであり、磁気記録媒体とヘッドとの間の気流を安定させるようなサーボパターンを自由に採用することはできないという事情がある。

【0009】

又、サーボ領域とデータ領域との境界では表面の凹凸状態が大きく変化するため、ヘッド浮上の高さ、ヘッド姿勢は、サーボ領域とデータ領域との境界で特に不安定になりやすい。

【0010】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、安定したヘッド挙動が得られ、且つ、サーボ情報を効率良く記録することができる磁気記録媒体及びその製造方法を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、磁性層をサーボ領域においてサーボパターン単位部と、サーボパターン間を部分的に充填するようにパターンニングされたサーボパターン間充填部と、に分離し、磁気記録媒体とヘッドとの間に良好な気流が得られるようにサーボパターン間充填部を適宜パターンニングすることにより、上記課題を解決したものである。

【0012】

尚、本発明者は、本発明に至る過程で、磁性層を様々な形状に加工することを試みたところ、磁性層の磁気特性が、その形状的な大きさにより変化することに気がついた。一例を示すと、磁性層の保磁力は、その大きさが数百 nm 付近を下回ると著しく増大する傾向があることを発見した。

【0013】

従って、サーボパターン単位部と、サーボパターン間充填部と、が異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成することにより、磁気特性の差異から両者を識別することが可能である。。

【0014】

尚、サーボパターン間充填部を磁性層の一部として形成しているので、他の材料を用いてサーボパターン間充填部を形成するよりも、製造が容易であり、生産性という点で有利ある。

【0015】

即ち、次のような本発明により、上記課題の解決を図ったものである。

【0016】

(1) 複数のデータ領域と、複数のサーボ領域と、に区分けされて情報が記録される磁性層を有してなり、該磁性層は前記各サーボ領域において、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部と、該複数のサーボパターン単位部の間を部分的に充填するようにパターンニングされたサーボパターン間充填部と、に分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【0017】

(2) 前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする前記(1)の磁気記録媒体。

【0018】

(3) 前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる保磁力を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする前記(2)の磁気記録媒体。

【0019】

(4) 前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる磁気異方性を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする前記(2)の磁気記録媒体。

【0020】

(5) 前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、は前記磁気特性として異なる残留磁化を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴とする前記(2)の磁気記録媒体。

【0021】

(6) 前記磁性層は前記各データ領域において、多数の記録要素に分離され、且つ、前記各サーボ領域に占める前記サーボパターン単位部の面積の比率よりも、前記各サーボ領域に占める前記サーボパターン単位部及びサーボパターン間充填部の合計面積の比率が、前記データ領域に占める前記記録要素の面積の比率に近い値になるように前記サーボパターン間充填部が形成されたことを特徴とする前記(1)乃至(5)のいずれかの磁気記録媒体。

【0022】

(7) 前記磁性層は前記各データ領域において、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に微細なトラックピッチで多数の記録要素に分離され、且つ、前記サーボパターン間充填部の少なくとも一部が前記サーボ領域内における前記データ領域の近傍にパターンニングされたことを特徴とする前記(1)乃至(6)のいずれかの磁気記録媒体。

【0023】

(8) 前記サーボパターン間充填部が前記サーボパターン単位部よりも小さく形成されたことを特徴とする前記(1)乃至(7)のいずれかの磁気記録媒体。

【0024】

(9) 前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、が反対の極性に磁化されたことを特徴とする前記(1)乃至(8)のいずれかの磁気記録媒体。

【0025】

(10) 複数のデータ領域と、複数のサーボ領域と、に区分けされて情報が記録される磁性層を有してなり、該磁性層は前記各サーボ領域において、所定のサーボパターンをなすサーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に分離されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【0026】

(11) 前記サーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向にトラック幅以上の長さを有するように分離されていることを特徴とする前記(9)の磁気記録媒体。

【0027】

(12) 前記サーボパターン単位部が、記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向にトラック幅以上0.2mm以下の長さを有するように分離されていることを特徴とする前記(10)乃至(11)のいずれかの磁気記録媒体。

【0028】

(13) 基板上に磁性層を一様に形成する磁性層形成工程と、前記磁性層を、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部と、該複数のサーボパターン単位部の間を部分的に充填するサーボパターン間充填部と、に分離し、且つ、前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、が異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成する磁性層加工工程と、を含んでなることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【0029】

(14) 前記磁性層加工工程は、前記磁気特性として異なる保磁力を備えるように前記サーボパターン単位部と、前記サーボパターン間充填部と、を異なる大きさに形成するようにされ、且つ、該磁性層加工工程の後に、前記サーボパターン単位部及び前記サーボパターン周囲部双方の保磁力よりも大きな直流磁場を前記磁性層に一様に印加する第1の直流磁場印加工程と、前記の直流磁場に対して向きが反対で、前記サーボパターン単位部の保磁力及び前記サーボパターン周囲部の保磁力の中間の大きさの直流磁場を前記磁性層に一様に印加する第2の直流磁場印加工程と、が設けられたことを特徴とする前記(13)の磁気記録媒体の製造方法。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0031】

図1は、本実施形態に係る磁気記録媒体の構造を模式的に示す平面図である。

図2は、図1におけるII-II線に沿う側断面図である。

【0032】

磁気記録媒体10は、複数のデータ領域14と、複数のサーボ領域28と、に区分けされて情報が記録される磁性層12を有し、磁性層12がデータ領域14において、径方向に微細なトラックピッチで多数の記録要素16に形状的に分離された垂直記録型のディスクリットタイプの磁気ディスクで、基板18上に下地層20、軟磁性層22、配向層24、磁性層12、保護層26、がこの順で形成されている。

【0033】

磁気記録媒体10は、磁性層12が、各サーボ領域28において、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部30と、該複数のサーボパターン単位部30の間を部分的に充填するようにパターニングされたサーボパターン間充填部32と、に分離され、且つ、サーボパターン単位部30と、サーボパターン間充填部32と、が異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成されたことを特徴としている。

【0034】

他の構成については、従来の磁気記録媒体と同様であるので説明を適宜省略することとする。

【0035】

磁性層12を構成する記録要素16、サーボパターン単位部30及びサーボパターン間充填部32は、材質がC o P t（コバルト－プラチナ）合金とされている。C o P t合金は、図3中に符号Aで示される曲線のように、その形状が小さいほど保磁力が大きくなり、特に大きさが200nm以下になると保磁力が著しく増大する性質を有している。

【0036】

記録要素16は、各データ領域14に同心円状に多数並設されている。

【0037】

サーボパターン単位部30は、サーボパターンを構成する各サーボパターン単位毎に該サーボパターン単位と等しい形状に形成されている。

【0038】

サーボパターン間充填部 32 は略円形の突起状体で、サーボパターン単位部 30 よりも小さく形成され、サーボパターン単位部 30 よりも大きな保磁力を備えている。又、サーボパターン間充填部 32 は各サーボパターン単位部 30 の間に多数形成されている。サーボパターン間充填部 32 の多くの部分は、サーボ領域 28 の内における前記データ領域 14 の近傍にパターンニングされている。

【0039】

サーボパターン単位部 30 は磁気ディスクの半径方向（記録ヘッドの進行方向に対し垂直な方向）に分離されている。分離の際、サーボパターン単位部 30 はディスクリットタイプの磁気ディスクにおける記録トラック幅（記録要素 16 の幅）と同等、もしくはトラック幅よりも広い幅を有するように形成することが好ましい。記録トラック幅よりも狭い場合は磁気ヘッドによるサーボ信号の読取が困難となる。したがって、サーボパターン単位部 30 の分離される幅は磁気ディスクの記録トラック幅により決定される。また、サーボパターン単位部 30 は 0.2 mm 以下の幅を有するように形成されるのが好ましい。サーボパターン単位部 30 の幅が 0.2 mm 以上の場合、回転中の磁気ディスクと磁気ヘッドとの間に気流の乱れが生じ、好ましくない。

【0040】

尚、サーボパターン単位部 30 と、サーボパターン間充填部 32 と、は反対の極性に磁化されている。

【0041】

基板 18 の材質はガラス、下地層 20 の材質は Cr（クロム）又は Cr 合金、軟磁性層 22 の材質は Fe（鉄）合金又は Co（コバルト）合金、配向層 24 の材質は、CoO、MgO、NiO 等、保護層 26 の材質は DLC（Diamond Like Carbon）とされている。

【0042】

ここで、本明細書において DLC という用語は、炭素を主成分とし、アモルファス構造であって、ビッカース硬度測定で 200～8000 kgf/mm² 程度の硬さを示す材料という意義で用いることとする。

【0043】

次に、磁気記録媒体10の作用について説明する。

【0044】

磁気記録媒体10は、複数のサーボパターン単位部30の間を部分的に充填するようにサーボパターン間充填部32がパターンニングされているので、サーボパターン単位部30だけが配設される磁気記録媒体よりも表面が均されてヘッドとの間の気流が乱れにくく、ヘッドの挙動が安定する。

【0045】

又、各サーボ領域28に占めるサーボパターン単位部30及びサーボパターン間充填部32の合計面積の比率が、データ領域14に占める記録要素16の面積の比率に近い値になるようにサーボパターン間充填部32がパターンニングされているので、データ領域14とサーボ領域28との境界においてもヘッドの挙動が安定する。

【0046】

特に、サーボパターン間充填部32は、多くの部分がサーボ領域28の近傍にパターンニングされているので、データ領域14とサーボ領域28との境界においてヘッドの挙動を安定させる効果が高められている。

【0047】

更に、サーボパターン単位部30が記録再生ヘッドの進行方向に対し垂直な方向に分離されており、分離された部分を記録再生ヘッドの進行方向に沿う気流が通り抜けることができるので、サーボパターン単位部30による気流の乱れがそれだけ低減され、この点でもヘッドの挙動を安定させる効果が高められている。

【0048】

又、サーボパターン間充填部32はサーボパターン単位部30よりも小さく形成され、パターンニングの自由度が大きいので、それだけ微妙な気流の調節を実現することができる。

【0049】

又、サーボパターン単位部30と、サーボパターン間充填部32と、はいずれも共通の磁性層12の一部であるので、サーボパターン単位部30の表面の高さ

と、サーボパターン間充填部 32 の表面の高さと、を高精度で一致させることができ、この点でもヘッドの挙動を安定させる効果が得られる。

【0050】

又、各サーボパターン単位部 30 をサーボパターンを構成するサーボパターン単位と等しい形状に形成しているので、サーボ情報の読取精度を高めることができる。

【0051】

又、磁気記録媒体 10 は、サーボパターン単位部 30 と、サーボパターン間充填部 32 と、が異なる保磁力を備えているので、後述するように、サーボパターン単位部 30 と、サーボパターン間充填部 32 とを反対の極性に磁化させることが容易であり、サーボ情報を効率良く記録することができる。

【0052】

次に、磁気記録媒体 10 の製造方法について説明する。

【0053】

図 4 は、磁性記録媒体 10 の製造工程の概要を示すフローチャートである。

【0054】

まず、図 5 に示されるような、製造工程における出発体 50 を用意する。この出発体 50 は、基板 18 上に、下地層 20 を $300 \sim 2000 \text{ \AA}$ の厚さで、軟磁性層 22 を $500 \sim 3000 \text{ \AA}$ の厚さで、配向層 24 を $30 \sim 300 \text{ \AA}$ の厚さで、連続磁性層 52 を $100 \sim 300 \text{ \AA}$ の厚さで、この順でスパッタリング法により形成する (S101)。更に、連続磁性層 52 上に第 1 のマスク層 54 を $100 \sim 500 \text{ \AA}$ の厚さでスパッタリング法により形成し (S102)、更に第 2 のマスク層 56 を $300 \sim 3000 \text{ \AA}$ の厚さで、スピコート又はディッピングにより形成し (S103)、ベーキングすることにより得られる。

【0055】

尚、第 1 のマスク層 54 の材質は TiN (窒化チタン)、第 2 のマスク層 56 の材質はネガ型レジスト (NEB22A 住友化学工業株式会社製) とされている。

【0056】

このようにして得られた出発体 50 の第 2 のマスク層 56 に、まず転写手段（図示省略）を用いて、データ領域 14 における記録要素 16 の分離パターン、及びサーボ領域 20 におけるサーボパターン単位部 30 及びサーボパターン間充填部 32 の分離パターンに相当する凹部をナノ・インプリント法により転写し（S104）、更に、酸素ガス又はオゾンガスを用いたプラズマにより、第 2 のマスク層 56 の全面を均一にドライエッチング加工すると、図 6 に示されるように凹部底面の第 2 のマスク層 56 が除去され（S105）、凹部底面に第 1 のマスク層 54 が露出する。尚、第 2 のマスク層 56 はドライエッチングにより凹部以外の領域も除去されるが、凹部底面との段差の分だけ残存する。

【0057】

次に、 CF_4 （4 フッ化炭素）ガス又は SF_6 （6 フッ化硫黄）ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングにより、図 7 に示されるように、凹部底面の第 1 のマスク層 54 を除去する（S106）。尚、この際、連続磁性層 52 も微量除去される。又、凹部以外の領域の第 2 のマスク層 56 も大部分が除去されるが微量が残存する。

【0058】

次に、 NH_3 （アンモニア）ガス及び CO （一酸化炭素）ガスの混合ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングにより、図 8 に示されるように、凹部底面の連続磁性層 52 を除去し、連続磁性層 52 をデータ領域 14 において多数の微細な記録要素 16 に分離すると共に、サーボ領域 28 においてサーボパターン単位部 30 とサーボパターン間充填部 32 とに分離する。（S107）。尚、この際、凹部底面の配向層 24 も微量除去される。又、凹部以外の領域の第 2 のマスク層 56 は完全に除去されるが、凹部以外の領域の第 1 のマスク層 54 は記録要素 16、サーボパターン単位部 30 及びサーボパターン間充填部 32 上に若干量残存する。

【0059】

この残存した第 1 のマスク層 54 は、 CF_4 ガス又は SF_6 ガスを反応ガスとする反応性イオンエッチングにより、図 9 に示されるように完全に除去する（S108）。

【 0 0 6 0 】

次に、C V D 法により、磁性層 1 2 の表面及び凹部底面に保護層 2 6 を形成することにより（S 1 0 9）、前記図 1 及び図 2 に示されるような磁気記録媒体 1 0 が得られる。

【 0 0 6 1 】

尚、保護層 2 6 の表面には必要に応じて、ディッピング法により、例えば材質が P F P E（パーフロロポリエーテル）の潤滑層を 1 0 ～ 2 0 Å の厚さで塗布する。

【 0 0 6 2 】

次に、磁気記録媒体 1 0 へのサーボ情報の記録方法について説明する。

【 0 0 6 3 】

まず図 1 0 に模式的に示されるように、磁気記録媒体 1 0 にサーボパターン単位部 3 0 及びサーボパターン間充填部 3 2 双方の保磁力よりも大きい直流の外部磁場を一樣に印加してサーボパターン単位部 3 0 及びサーボパターン間充填部 3 2 を等しい極性に磁化させる（S 1 1 0）。

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 1 に示されるように前記外部磁場に対して向きが反対で、サーボパターン間充填部 3 2 の保磁力よりも小さく、且つ、サーボパターン単位部 3 0 の保磁力より大きい直流の外部磁場を一樣に印加すると、サーボパターン単位部 3 0 が逆の極性に磁化される（S 1 1 1）。尚、サーボパターン間充填部 3 2 は磁化の極性が反転しない。即ち、サーボパターン単位部 3 0 とサーボパターン間充填部 3 2 とが、反対の極性に磁化され、サーボ情報の記録が完了する。

【 0 0 6 5 】

このように、一樣な直流の外部磁場を 2 段階で印加することにより、容易にサーボ情報を記録することができ、本実施形態に係る磁気記録媒体の製造方法は生産効率がよい。

【 0 0 6 6 】

又、サーボ領域 2 8 において磁性層 1 2 をサーボパターン単位部 3 0 とサーボパターン間充填部 3 2 とに分離する工程と、データ領域 1 4 において磁性層 1 2

を多数の記録要素 1 6 に分離する工程とが、同時に行われるので、この点でも本実施形態に係る磁気記録媒体の製造方法は生産効率がよい。

【 0 0 6 7 】

更に、サーボパターン間充填部 3 2 を磁性層 1 2 の一部として形成しているので、他の材料を用いてサーボパターン間充填部 3 2 を形成するよりも、製造が容易であり、この点でも本実施形態に係る磁気記録媒体の製造方法は生産効率がよい。

【 0 0 6 8 】

尚、本実施形態において、磁性層 1 2 の材質は C o P t 合金とされているが、本発明はこれに限定されるものではなく、磁性層 1 2 の材質は例えば、C o (コバルト) 合金、C o と P d (パラジウム) の積層体、C o と P t (白金) の積層体、F e (鉄)、F e 合金、F e 合金の積層体等の他の材質としてもよい。尚、C o 及び P d (パラジウム) の積層体は、その形状的な大きさと保磁力とが図 3 中に符号 B の曲線で示される関係となる性質を有している。

【 0 0 6 9 】

又、本実施形態において、磁気記録媒体 1 0 は、サーボパターン間充填部 3 2 が略円形で、前記図 1 に示されるように、多くの部分がサーボ領域 2 8 の近傍にパターンニングされているが、本発明はこれに限定されるものではなく、サーボパターン間充填部の形状、配設数、配設パターンは、磁気記録媒体 1 0 とヘッドとの間に良好な気流を実現できるように適宜選択すればよい。

【 0 0 7 0 】

又、本実施形態において、磁気記録媒体 1 0 は、サーボパターン間充填部 3 2 がサーボパターン単位部 3 0 よりも小さく形成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、サーボパターン単位部よりも大きくサーボパターン間充填部を形成してもよい。例えば、本実施形態におけるサーボパターン間充填部を一体で形成し、各サーボ領域にサーボパターン間充填部を一つだけ配設するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

又、例えば、図 1 2 に示されるように、各サーボパターン単位部をこれよりも

小さな複数のサーボパターン単位部構成要素 30A の集合として形成し、サーボパターン単位部構成要素 30A よりも大きくサーボパターン間充填部 32 を形成してもよい。このようにすることでサーボパターン単位部とサーボパターン間充填部との磁気特性の差を大きくすることができる。

・【0072】

又、本実施形態において、磁気記録媒体 10 は、サーボパターン単位部 30 と、サーボパターン間充填部 32 とが、異なる保磁力を備え、反対の極性に磁化されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、サーボパターン単位部と、サーボパターン間充填部とが、磁気異方性、残留磁化等の他の相異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成し、これらの磁気特性の差異に基づいて両者を識別するようにしてもよい。

【0073】

又、本実施形態において、磁気記録媒体 10 はデータ領域 14 に記録要素 16 が径方向に微細なトラックピッチで多数並設された垂直記録型のディスクリートタイプの磁気ディスクであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、記録要素がトラックの周方向（セクタの方向）に微細な間隔で並設された磁気ディスク、トラックの径方向及び周方向の両方向に微細な間隔で並設された磁気ディスクの製造についても本発明は当然適用可能である。又、MO 等の光磁気ディスク等の他の磁気記録媒体の製造に対しても本発明は適用可能である。

【0074】

又、データ領域に連続磁性層を備える構成の磁気記録媒体についても、本発明を適用し、サーボ領域にサーボパターン単位部とサーボパターン間充填部とを分離して形成すれば、サーボ情報の読取効率を向上する効果が得られる。

【0075】

又、本実施形態において、第 1 のマスク層 54 の材質は TiN とされているが、第 1 のマスク層 54 の材質は CO ガス等を反応ガスとする反応性イオンエッチングで除去されにくい材質であれば、第 1 のマスク層 54 の材質は特に限定されず、例えば、Ti（チタン）、Ta（タンタル）、Mg（マグネシウム）、Al（アルミニウム）、Si（珪素）、Ge（ゲルマニウム）、Pb（鉛）の他、こ

れらを主成分として含む合金、化合物等を用いることができる。

【0076】

又、本実施形態において、第1のマスク層54をドライエッチングで所定のパターンに加工するために第1のマスク層54上に、更にネガ型レジストの第2のマスク層56が形成され、2段階のドライエッチングで第1のマスク層54が所定のパターンに加工されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1のマスク層54を所定のパターンで加工することができれば、第1のマスク層54上に形成する他のマスク層の材質、積層数等は特に限定されず、例えば3段階以上のドライエッチングで第1のマスク層54を所定のパターンに加工してもよい。

【0077】

又、本実施形態において、第1のマスク層54を加工するために CF_4 又は SF_6 を反応ガスとする反応性イオンエッチングを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、上記のような第1のマスク層54の材質と反応し、エッチングを促進するような反応ガスであれば反応ガスの種類は特に限定されず、例えば NF_3 （3フッ化窒素）、 CHF_3 （フルオロホルム）等の他のフッ素系ガス、 Cl_2 （塩素）、 BCl_3 （3塩化ホウ素）、 CHCl_3 （クロロホルム）等の塩素系ガス等を用いてもよい。

【0078】

（実施例）

上記実施形態により、磁気記録媒体10を作製した。サーボパターン間充填部32は直径が約100nmの大きさの略円形に形成した。

【0079】

ヘッドスライダー（図示省略）を近接させて磁気記録媒体10を回転させ、ヘッド素子部の浮上高さを側定したところ、ヘッド素子部は図13中に符号Cで示す曲線のような挙動を示した。尚、曲線が大きく変動している部分は、データ領域とサーボ領域との境界におけるヘッド素子部の浮上高さの変動を示している。ヘッド素子部の浮上高さは、データ領域中では安定していた。ヘッドスライダーがサーボ領域に入るとヘッド素子部は0.5nmの変動を示した。さらに、ヘッ

ドスライダーのヘッド素子部がデータ領域からサーボ領域に入る時点で、最大約 1.9 nm の変動を示した。

【0080】

(比較例)

上記実施例に対し、サーボ領域 28 にはサーボパターン単位部 30 だけを形成し、サーボパターン間充填部 32 は形成していない比較試料を作成した。

【0081】

ヘッドスライダー (図示省略) を近接させてこの比較試料を回転させ、ヘッド素子部の浮上高さを側定したところ、ヘッド素子部は図 13 中に符号 D で示す曲線のような挙動を示した。

【0082】

ヘッド素子部の浮上高さは、データ領域中では安定していた。ヘッドスライダーがサーボ領域に入るとヘッド素子部は 0.5 nm の変動を示した。さらに、ヘッドスライダーのヘッド素子部がデータ領域からサーボ領域に入る時点で、最大約 2.8 nm の変動を示した。

【0083】

即ち、実施例は比較例に対して、データ領域とサーボ領域との境界におけるヘッド素子部の浮上高さの変動幅が大幅に縮小されていることが確認された。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、安定したヘッド挙動が得られ、且つ、サーボ情報を効率良く記録することが可能となるという優れた効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態に係る磁気記録媒体の構造を模式的に示す平面図

【図 2】

図 1 における II-II 線に沿う側断面図

【図 3】

同磁気記録媒体の磁性層の形状的な大きさと保磁力との関係を示すグラフ

【図 4】

同磁気記録媒体の製造工程を示すフローチャート

【図 5】

同磁気記録媒体の製造工程における出発体の構造を模式的に示す側断面図

【図 6】

前記出発体の第 2 のマスク層の加工工程を模式的に示す側断面図

【図 7】

前記出発体の第 1 のマスク層の加工工程を模式的に示す側断面図

【図 8】

前記出発体の磁性層の加工工程を模式的に示す側断面図

【図 9】

前記出発体の第 1 のマスク層の除去工程を模式的に示す側断面図

【図 1 0】

前記磁気記録媒体への第 1 の外部磁場印加工程を模式的に示す側断面図

【図 1 1】

前記磁気記録媒体への第 2 の外部磁場印加工程を模式的に示す側断面図

【図 1 2】

本実施形態に係る磁気記録媒体の他の構造例を模式的に示す平面図

【図 1 3】

本発明の実施例及び比較例に係る磁気記録媒体におけるヘッドの浮上高さを示すグラフ

【符号の説明】

1 0 …磁気記録媒体

1 2 …磁性層

1 4 …データ領域

1 6 …記録要素

1 8 …サーボ領域

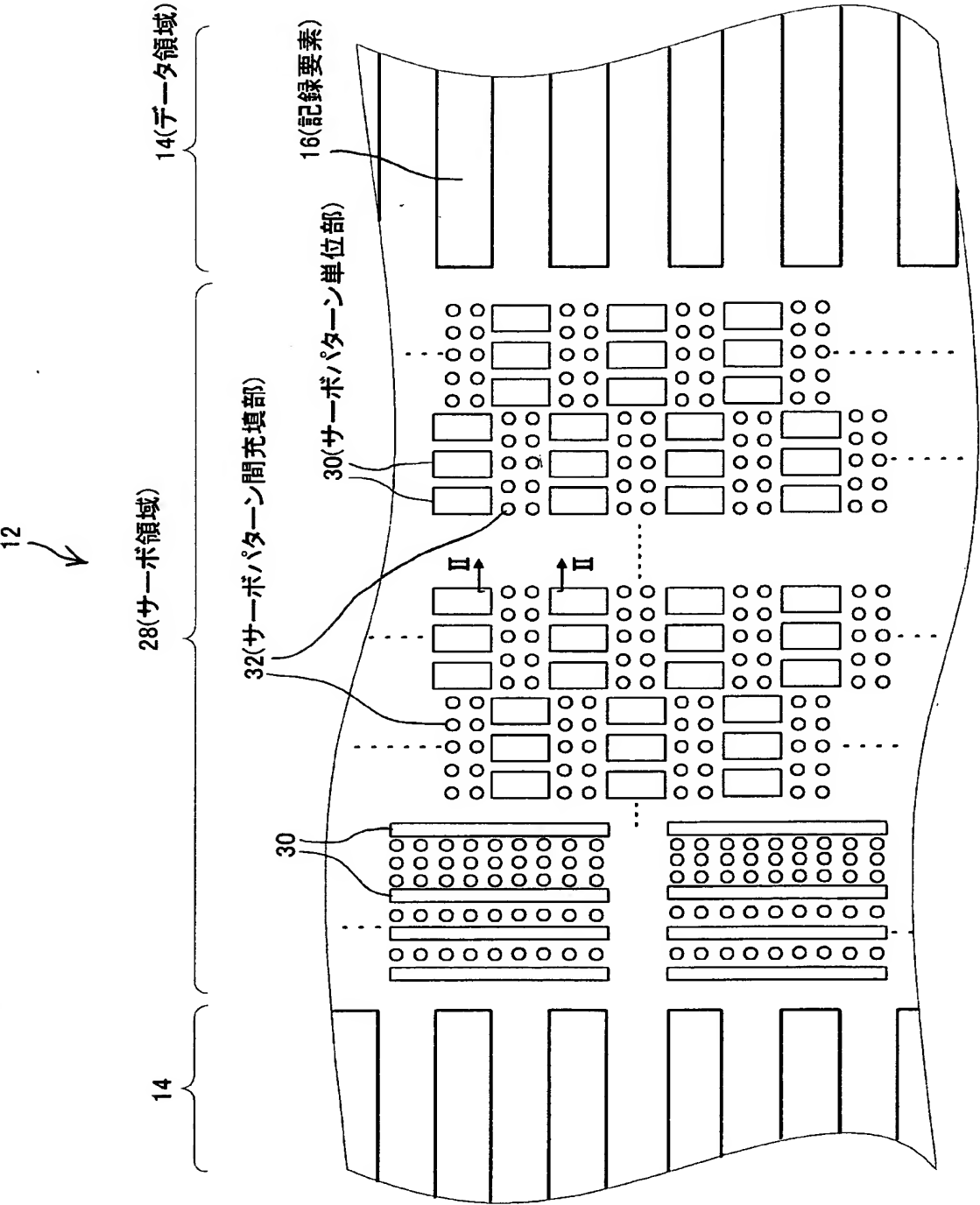
2 0 …下地層

2 2 …軟磁性層
2 4 …配向層
2 6 …保護層
2 8 …サーボ領域
3 0 …サーボパターン単位部
3 0 A …サーボパターン単位部構成要素
3 2 …サーボパターン間充填部
3 6、4 0 …隙間部
5 0 …製造工程における出発体
5 2 …連続磁性層
5 4 …第 1 のマスク層
5 6 …第 2 のマスク層
S 1 0 1 …磁性層形成工程
S 1 0 7 …磁性層加工工程
S 1 1 0 …第 1 の直流磁場印加工程
S 1 1 1 …第 2 の直流磁場印加工程

【書類名】

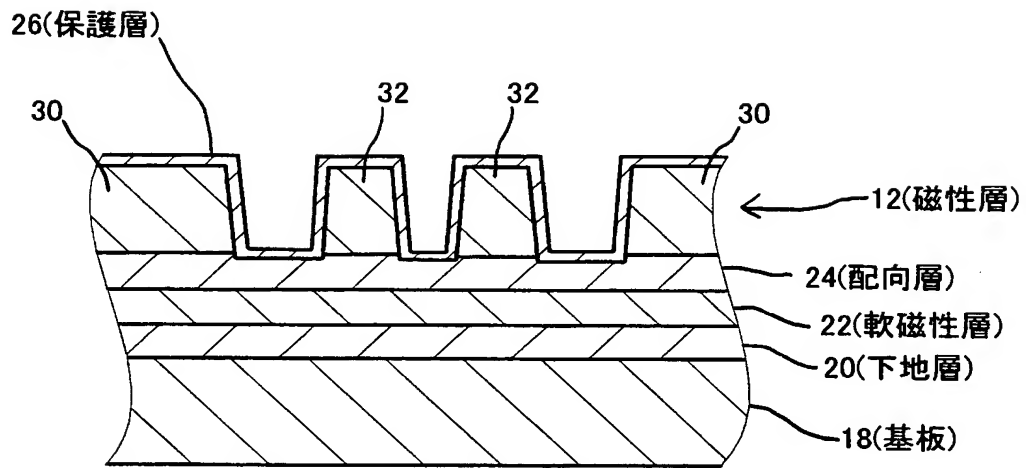
図面

【図 1】

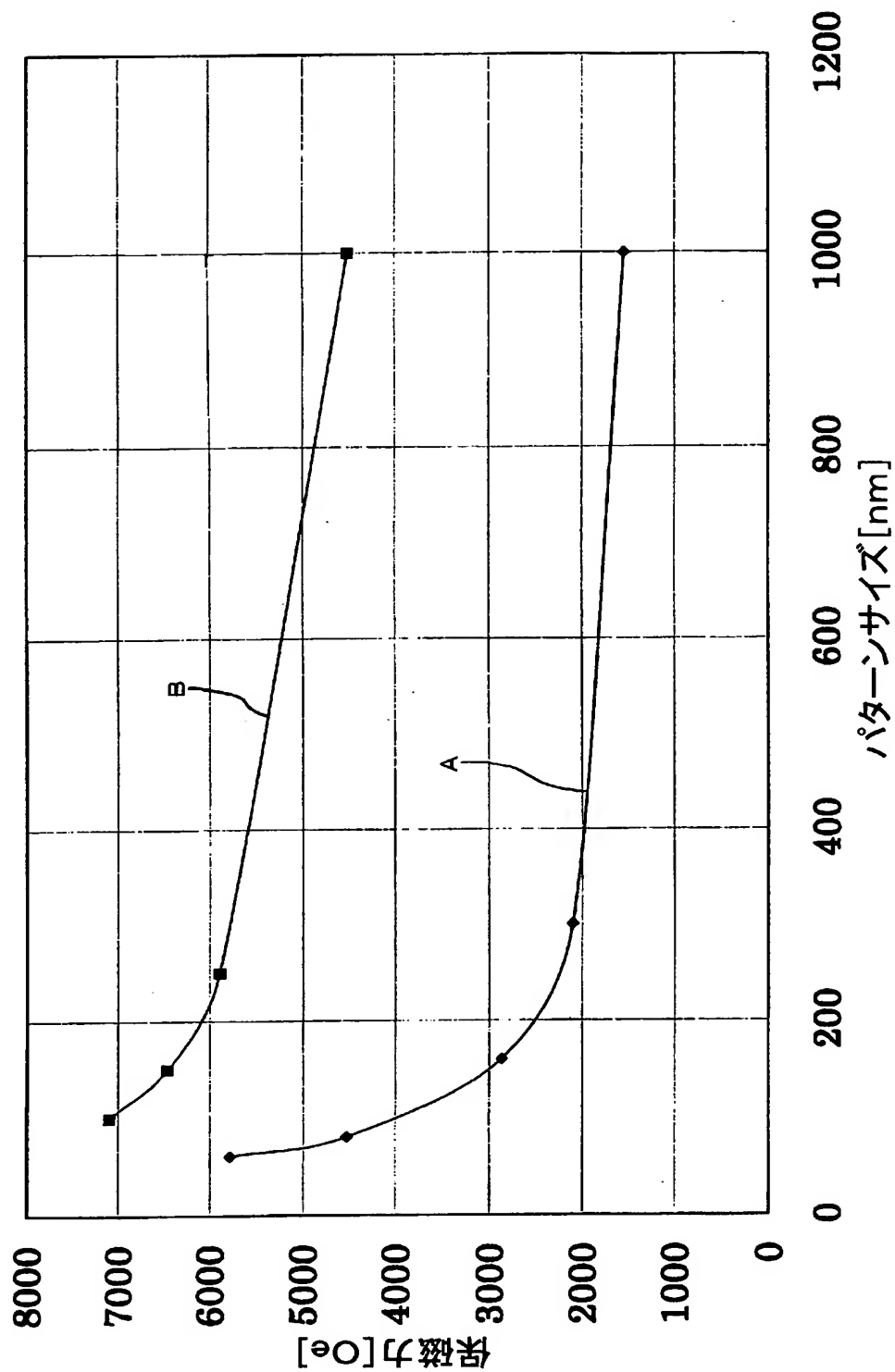


【図 2】

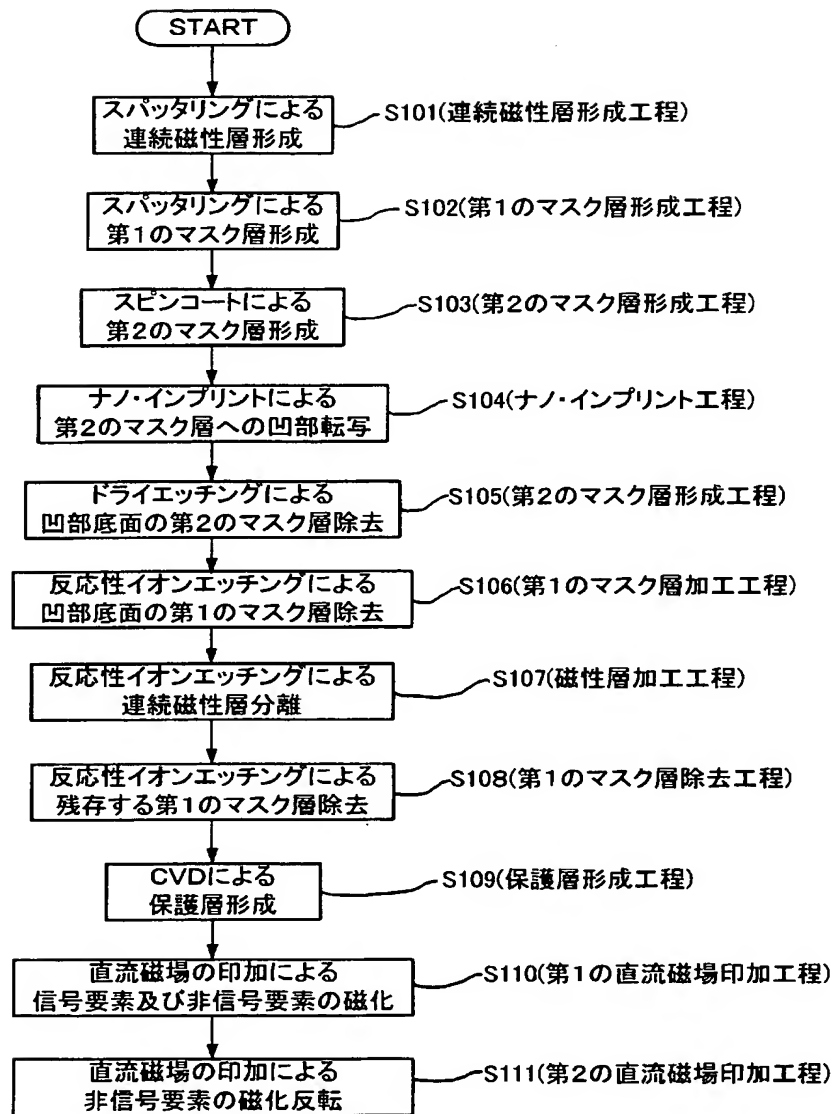
10(磁気記録媒体)



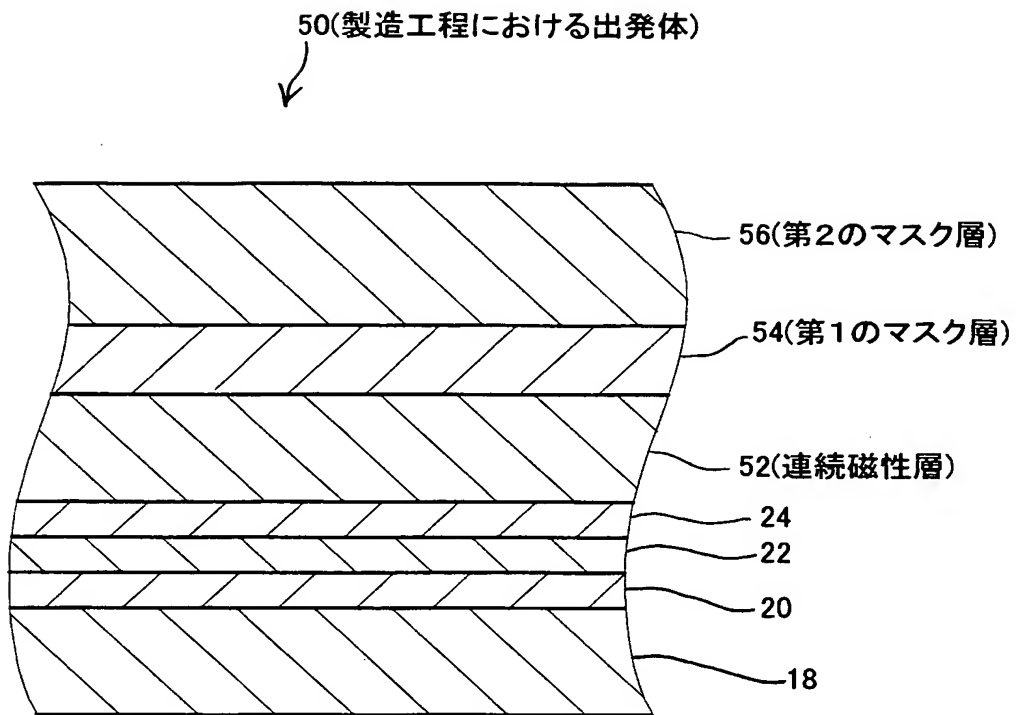
【図 3】



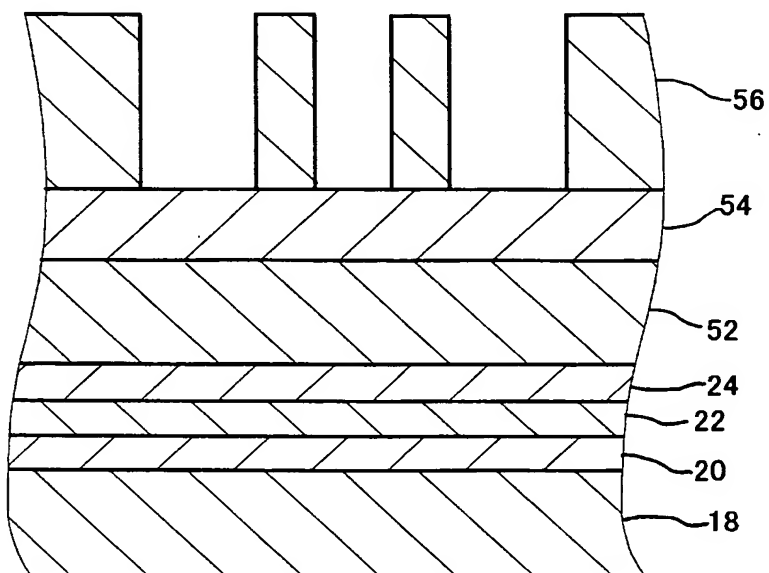
【図 4】



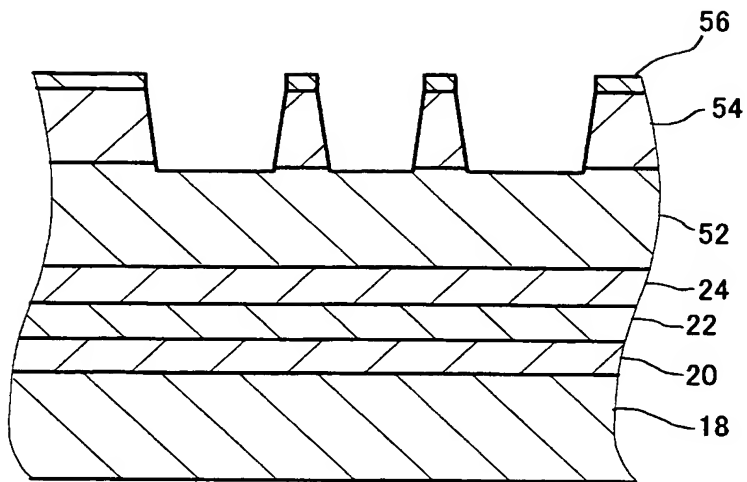
【図 5】



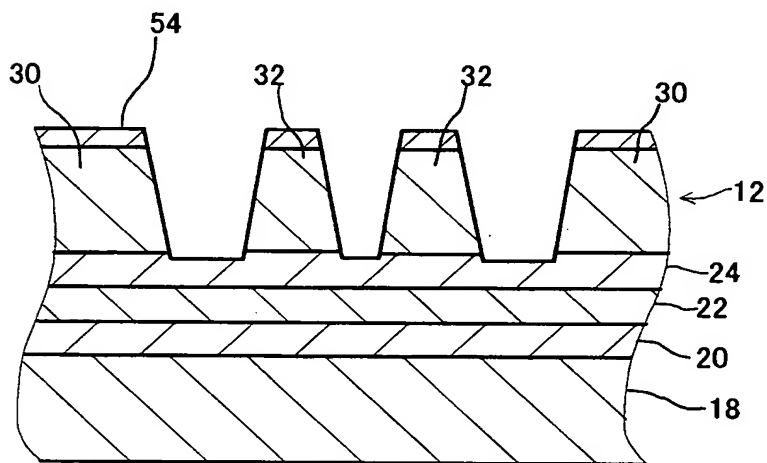
【図 6】



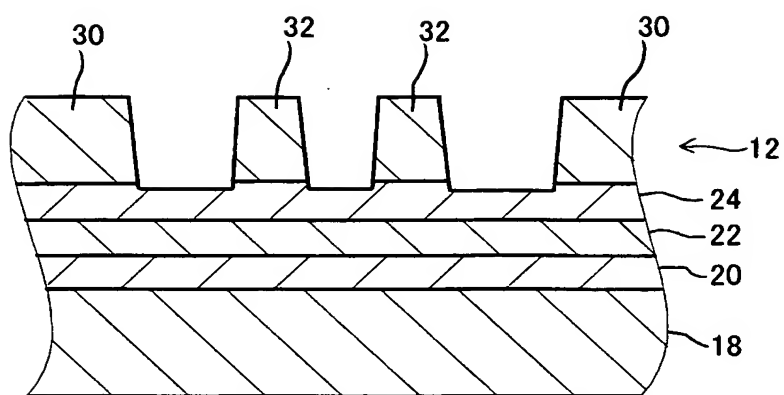
【図 7】



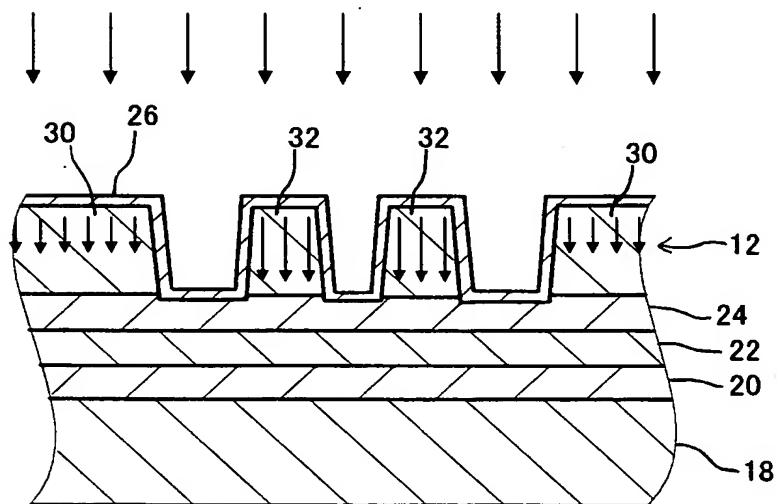
【図 8】



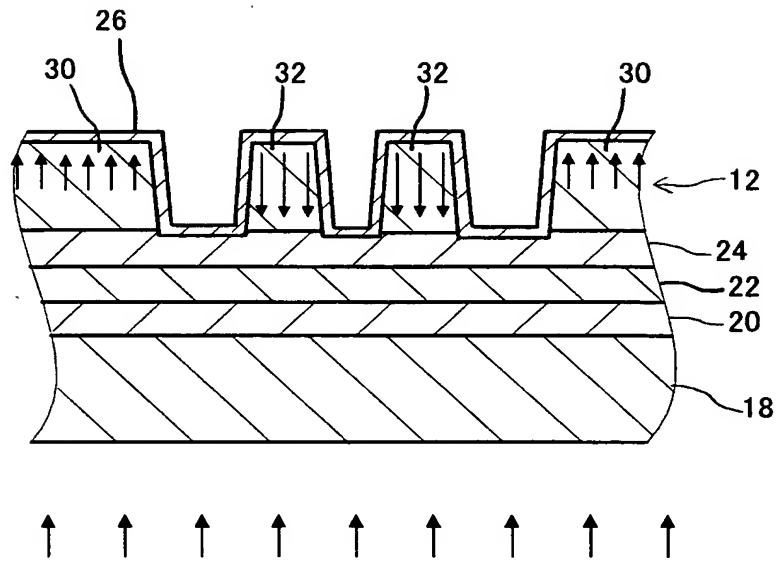
【図 9】



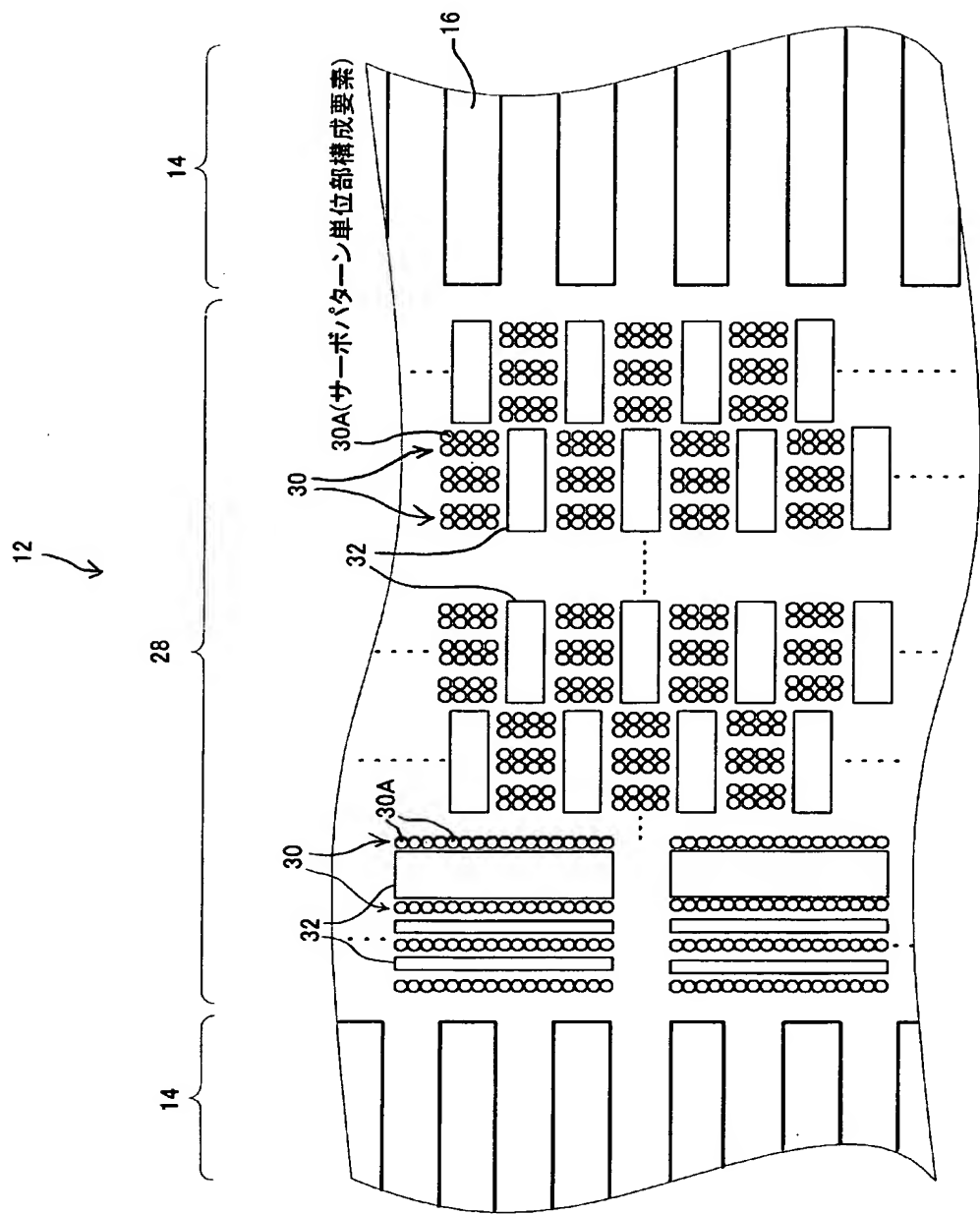
【図 10】



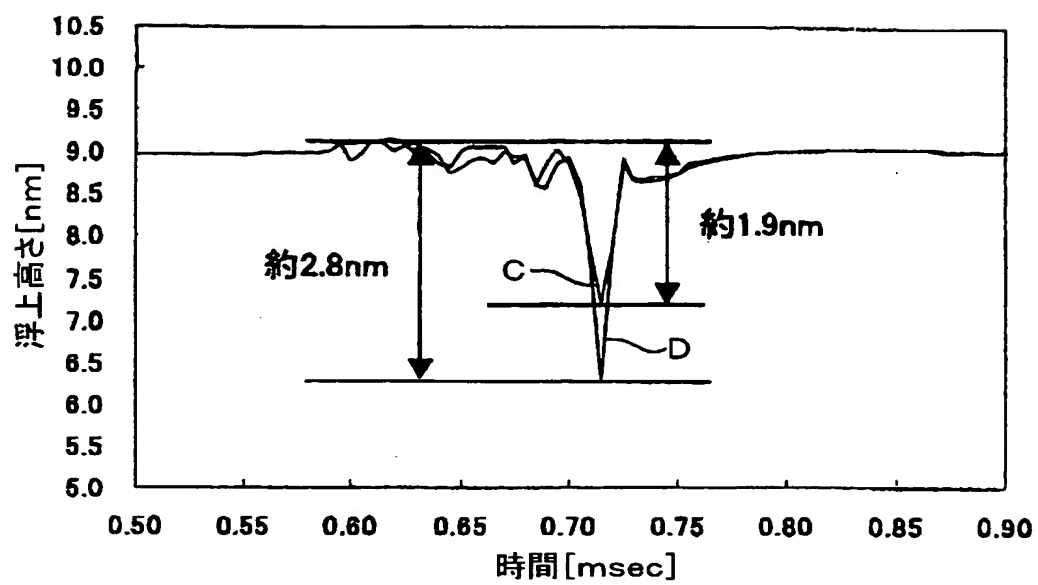
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定したヘッド挙動が得られ、且つ、サーボ情報を効率良く記録することができる磁気記録媒体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 磁性層 1 2 を、サーボ領域 2 8 において、所定のサーボパターンをなす複数のサーボパターン単位部 3 0 と、該複数のサーボパターン単位部 3 0 の間を部分的に充填するようにパターンニングしたサーボパターン間充填部 3 2 と、に分離した。又、サーボパターン単位部 3 0 と、サーボパターン間充填部 3 2 と、が異なる磁気特性を備えるように異なる大きさに形成した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 6 0 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社